

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-146966

(P2010-146966A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
H05B	41/24	(2006.01)	H05B	41/24	P	3K072
H02M	3/155	(2006.01)	H02M	3/155	U	5H007
H02M	7/48	(2007.01)	H02M	7/48	A	5H730
			H02M	7/48	M	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-325885 (P2008-325885)
 (22) 出願日 平成20年12月22日 (2008.12.22)

(71) 出願人 000005832
 パナソニック電工株式会社
 大阪府門真市大字門真1048番地
 (74) 代理人 100085615
 弁理士 倉田 政彦
 (72) 発明者 佃 和吉
 大阪府門真市大字門真1048番地
 パナソニック電工株式会社社内
 (72) 発明者 大谷 秀雄
 大阪府門真市大字門真1048番地
 パナソニック電工株式会社社内

最終頁に続く

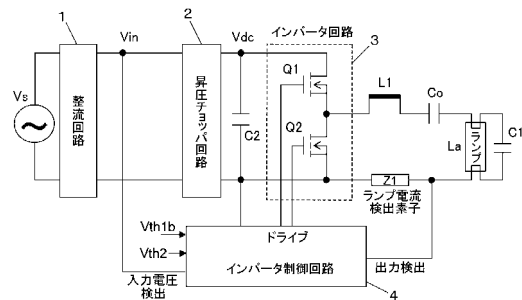
(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置及びそれを用いた照明器具

(57) 【要約】

【課題】 非常用電源を用いた低電源電圧環境での動作時に、最低限必要な明るさを確保しつつ非常用電源や他の機器への影響を抑制する。

【解決手段】 インバータ式の放電灯点灯装置において、入力電圧 V_{in} を検出する入力電圧検出手段と、少なくとも前記入力電圧 V_{in} に応じて放電灯 L_a の出力を制御する出力制御手段（インバータ制御回路4）を備え、入力電圧 V_{in} が第1の入力電圧閾値 V_{th1b} に低下するまでは電源電圧に係わらず放電灯 L_a の出力が一定に保たれるよう制御し、入力電圧 V_{in} が第1の入力電圧閾値 V_{th1b} よりも低く第2の入力電圧閾値 V_{th2} 以上の場合には、入力電流が所定の値以下となるように放電灯 L_a の出力を抑制するよう制御し、入力電圧 V_{in} が第2の入力電圧閾値 V_{th2} 以下になるとインバータ回路3が停止するように制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力電圧を所定の直流電圧に変換するコンバータ回路と、前記直流電圧を入力として直流電圧を高周波に変換するインバータ回路と、LC共振回路および負荷から構成される放電灯点灯装置において、前記コンバータ回路の入力電圧を検出する入力電圧検出手段と、少なくとも前記入力電圧に応じて放電灯の出力を制御する出力制御手段を備え、前記出力制御手段は、定格入力電圧よりも低い第1の入力電圧閾値と、第1の入力電圧閾値よりも低い第2の入力電圧閾値とを設定され、入力電圧が第1の入力電圧閾値に低下するまでは電源電圧に係わらず放電灯の出力が一定に保たれるよう制御し、入力電圧が第1の入力電圧閾値よりも低く第2の入力電圧閾値以上の場合には、入力電流が所定の値以下となるように放電灯の出力を抑制するよう制御し、入力電圧が第2の入力電圧閾値以下になるとインバータ回路が停止するよう制御することを特徴とする放電灯点灯装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、入力電圧が第1の入力電圧閾値よりも低く第2の入力電圧閾値以上の場合には、前記出力制御手段は、入力電圧の低下に応じて、より入力電流を抑制するよう制御することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 3】

入力電圧を所定の直流電圧に変換するコンバータ回路と、前記直流電圧を入力として直流電圧を高周波に変換するインバータ回路と、LC共振回路および負荷から構成される放電灯点灯装置において、前記コンバータ回路の入力電流を検出する入力電流検出手段と、少なくとも前記入力電流に応じて放電灯の出力を制御する出力制御手段を備え、前記出力制御手段は、入力電流が少なくとも所定値を超える場合には放電灯の出力を抑制するよう制御することを特徴とする放電灯点灯装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 において、前記コンバータ回路の入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、前記出力制御手段は、定格入力電流よりも高い入力電流閾値と、定格入力電圧よりも低い入力電圧閾値とを設定され、入力電流が入力電流閾値以下である場合には入力電圧に係わらず放電灯の出力が一定に保たれるよう制御され、入力電流が入力電流閾値に達すると入力電流が入力電流閾値以上とならないよう放電灯の出力を抑制するよう制御し、入力電圧が入力電圧閾値以下になるとインバータ回路が停止するよう制御することを特徴とする放電灯点灯装置。

30

【請求項 5】

請求項 3 または 4 において、入力電圧閾値は放電灯が安定的に点灯維持可能な出力下限となる時の入力電圧としたことを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 6】

放電灯の出力を制御する出力制御手段は、前記コンバータ回路の出力を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項 7】

放電灯の出力を制御する出力制御手段は、前記インバータ回路の出力を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の放電灯点灯装置を具備する照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はインバータ回路を備える放電灯点灯装置及びそれを用いた照明器具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、地球温暖化防止の要請により、インバータ式放電灯点灯装置の採用が益々盛んで

50

ある。これまでの銅鉄式放電灯点灯装置は、電源電圧の変動に伴い光出力が変動するため、電源電圧が変動するとランプがちらついて感じるがあった。一方、電子的に制御されるインバータ式放電灯点灯装置は、電源電圧の変動に対しても出力が略一定になるよう制御することによって電源電圧変動に起因するちらつきの低減を図っている。

【 0 0 0 3 】

図 6 は従来回路の一例である。整流回路 1 の出力には昇圧チョッパ回路 2 を介してインバータ回路 3 が接続されている。昇圧チョッパ回路 2 では出力電圧 V_{dc} をフィードバックすることによって一定電圧に制御される。インバータ回路 3 ではランプ電流検出素子 Z 1 によりランプ電流を検出することによってランプ電流が略一定になるようインバータ制御回路 4 によりスイッチング素子 Q 1 , Q 2 の発振周波数を制御する。

10

【 0 0 0 4 】

図 8 はインバータ回路 3 のスイッチング素子 Q 1 , Q 2 に流れる電流をソース電流検出素子 Z 2 により検出し、放電灯 L a の出力が略一定になるようインバータ制御回路 4 によりスイッチング素子 Q 1 , Q 2 の発振周波数を制御したものである。

【 0 0 0 5 】

いずれの構成においても、放電灯 L a の出力に比例した要素をフィードバック制御することにより、電源電圧（入力電圧）の変動に関係なく、放電灯 L a の出力が略一定となるよう制御されている。

【 0 0 0 6 】

なお、図 6 の従来例では入力電圧を検出する手段を設けており、放電灯点灯装置の保護を目的として、入力電圧が所定の電圧（ V_{th2} ）以下となった場合には発振を停止する機能を有している。このような従来例は特開 2 0 0 6 - 2 3 6 5 9 5 号公報にて開示されている。

20

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 3 6 5 9 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

近年、一般施設用照明以外の分野においてもインバータ式放電灯点灯装置の導入が盛んである。新幹線や在来線電車等の車両にもインバータ式放電灯点灯装置が納入されている。電車等の車両の場合、通常はパンタグラフから電源が供給されるが、非常時には車両に備えられたバッテリーからの電源供給に切替わる。停電等の非常時に所定の時間、接続されている機器が正常動作可能となるようにバッテリー容量は設計される。

30

【 0 0 0 8 】

バッテリーからの電源供給となった場合、接続された機器による電力消費によって電源電圧は時間とともに低下する。接続された機器はそうした低電圧電源の条件においても安定に動作する必要がある。一般的な施設用照明器具の場合、前述のように電源電圧の変動によらず出力が一定になるように制御される。そのためバッテリー電源での動作時のように電源電圧が徐々に低下すると、出力を一定に保つように制御されるため、図 7 に示すように入力電圧の低下とともに入力電流が増大することになる。入力電流の増大はバッテリーの電圧低下をさらに進めることになるため好ましくない。なお、図 7 の従来例では電源電圧が所定のレベル（ V_{th2} ）以下になった場合には放電灯点灯装置保護のため発振停止する機能を備えている。

40

【 0 0 0 9 】

本発明は非常用電源を用いた低電源電圧環境での動作時に、最低限必要な明るさを確保しつつ非常用電源や他の機器への影響を抑制できる放電灯点灯装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

請求項 1 の発明は、上記の課題を解決するために、図 1 に示すように、入力電圧 V_{in} を所定の直流電圧 V_{dc} に変換するコンバータ回路（昇圧チョッパ回路 2）と、前記直流

50

電圧 V_{dc} を入力として直流電圧を高周波に変換するインバータ回路 3 と、LC 共振回路（インダクタ L_1 とコンデンサ C_1 ）および負荷（放電灯 L_a ）から構成される放電灯点灯装置において、前記コンバータ回路の入力電圧 V_{in} を検出する入力電圧検出手段と、少なくとも前記入力電圧 V_{in} に応じて放電灯 L_a の出力を制御する出力制御手段（インバータ制御回路 4）を備え、前記出力制御手段は、図 2 に示すように、定格入力電圧よりも低い第 1 の入力電圧閾値 V_{th1b} と、第 1 の入力電圧閾値 V_{th1b} よりも低い第 2 の入力電圧閾値 V_{th2} とを設定され、入力電圧 V_{in} が第 1 の入力電圧閾値 V_{th1b} に低下するまでは電源電圧に係わらず放電灯 L_a の出力が一定に保たれるよう制御し、入力電圧 V_{in} が第 1 の入力電圧閾値 V_{th1b} よりも低く第 2 の入力電圧閾値 V_{th2} 以上の場合には、入力電流が所定の値以下となるように放電灯 L_a の出力を抑制するよう制御し、入力電圧 V_{in} が第 2 の入力電圧閾値 V_{th2} 以下になるとインバータ回路 3 が停止するように制御することを特徴とするものである。

10

【0011】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、入力電圧 V_{in} が第 1 の入力電圧閾値 V_{th1b} よりも低く第 2 の入力電圧閾値 V_{th2} 以上の場合には、前記出力制御手段は、入力電圧の低下に応じて、より入力電流を抑制するように制御することを特徴とする。

【0012】

請求項 3 の発明は、同じ課題を解決するために、図 3 に示すように、入力電圧 V_{in} を所定の直流電圧 V_{dc} に変換するコンバータ回路（昇圧チョップアップ回路 2）と、前記直流電圧 V_{dc} を入力として直流電圧を高周波に変換するインバータ回路 3 と、LC 共振回路（インダクタ L_1 とコンデンサ）および負荷（放電灯 L_a ）から構成される放電灯点灯装置において、前記コンバータ回路の入力電流を検出する入力電流検出手段と、少なくとも前記入力電流に応じて放電灯 L_a の出力を制御する出力制御手段（インバータ制御回路 4）を備え、前記出力制御手段は、図 4 に示すように、入力電流が少なくとも所定値 I_{th} を超える場合には放電灯 L_a の出力を抑制するように制御することを特徴とするものである。

20

【0013】

請求項 4 の発明は、請求項 3 の発明において、前記コンバータ回路の入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、前記出力制御手段は、図 4 に示すように、定格入力電流よりも高い入力電流閾値 I_{th} と、定格入力電圧よりも低い入力電圧閾値 V_{th2} とを設定され、入力電流が入力電流閾値 I_{th} 以下である場合には入力電圧に係わらず放電灯 L_a の出力が一定に保たれるよう制御され、入力電流が入力電流閾値 I_{th} に達すると入力電流が入力電流閾値 I_{th} 以上とならないように放電灯 L_a の出力を抑制するように制御し、入力電圧が入力電圧閾値 V_{th2} 以下になるとインバータ回路 3 が停止するように制御することを特徴とする。

30

【0014】

請求項 5 の発明は、請求項 3 または 4 の発明において、入力電圧閾値 V_{th2} は放電灯 L_a が安定的に点灯維持可能な出力下限となるときの入力電圧としたことを特徴とする。

【0015】

請求項 6 の発明は、請求項 1 ~ 5 の発明において、放電灯の出力を制御する出力制御手段は、前記コンバータ回路の出力を制御することを特徴とする。

40

【0016】

請求項 7 の発明は、請求項 1 ~ 6 の発明において、放電灯の出力を制御する出力制御手段は、前記インバータ回路の出力を制御することを特徴とする。

【0017】

請求項 8 の発明は、請求項 1 ~ 7 の放電灯点灯装置を具備する照明器具である（図 5）。

【発明の効果】**【0018】**

本発明によれば、入力電圧が低下しても入力電流が所定値を超えないように放電灯の出

50

力を抑制するように制御することができるので、非常用電源を用いた低電源電圧環境での動作時に、最低限必要な明るさを確保しつつ非常用電源や他の機器への影響を抑制できる放電灯点灯装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

(実施形態1)

図1に本発明の実施形態1の回路構成を示す。回路構成は基本的に従来例(図6の回路)と同様であるが、定格入力電圧よりも低い範囲に2つの入力電圧閾値 V_{th1b} と V_{th2} ($V_{th1b} < V_{th2}$)を設定し、入力電圧が2つの入力電圧閾値 $V_{th1b} \sim V_{th2}$ の範囲では、入力電流が所定値を超えないように放電灯 L_a の光出力を抑制するよう

10

【0020】

インバータ回路3はスイッチング素子 Q_1 , Q_2 の直列回路よりなり、スイッチング素子 Q_1 , Q_2 はインバータ制御回路4により高周波で交互にオン・オフされる。スイッチング素子 Q_2 の両端には、共振用のインダクタ L_1 と直流カット用のコンデンサ C_0 を介して放電灯 L_a とランプ電流検出素子 Z_1 の直列回路が接続されている。放電灯 L_a のフィラメントの非電源側端子間には共振用のコンデンサ C_1 が並列接続されている。

【0021】

インバータ制御回路4は、電源投入直後の一定時間は、放電灯 L_a のフィラメントを予熱するために、スイッチング素子 Q_1 , Q_2 を共振回路(インダクタ L_1 とコンデンサ C_1)の無負荷共振周波数よりも十分に高い周波数でオン・オフ制御する。これにより、コンデンサ C_1 を介してフィラメントに予熱電流が流れて、フィラメントが熱電子放出可能な状態となる。次に、インバータ制御回路4は、スイッチング素子 Q_1 , Q_2 のスイッチング周波数を無負荷共振周波数の近傍に低下させることにより、共振用コンデンサ C_1 の両端に共振作用により高電圧が発生し、放電灯 L_a が始動する。その後、インバータ制御回路4は、ランプ電流検出素子 Z_1 によりランプ電流を検出することによってランプ電流が略一定になるようスイッチング素子 Q_1 , Q_2 の共振周波数を制御する。具体的には、ランプ電流が目標値よりも高い場合には、スイッチング素子 Q_1 , Q_2 の共振周波数を高くすることにより、点灯時の共振周波数から遠ざかるように制御して、ランプ電流を低下させる。反対に、ランプ電流が目標値よりも低い場合には、スイッチング素子 Q_1 , Q_2 の共振周波数を低くすることにより、点灯時の共振周波数に近づくように制御して、ランプ電流を増加させる。

20

30

【0022】

次に、点灯時に入力電圧が変動した場合の動作を図2を用いて説明する。インバータ制御回路4は、昇圧チョッパ回路2の入力電圧を検出し、入力電圧が所定の電圧範囲 $V_{th1a} \sim V_{th1b}$ の間にあるときはランプ電流が略一定となるようにインバータ回路3のスイッチング素子 Q_1 , Q_2 の共振周波数を制御する。このとき消費電力もまた略一定となるため、入力電流は入力電圧に反比例して増減するが、電圧 V_{th1a} および V_{th1b} は定格入力電圧の $\pm 10\%$ 程度に設定されるため、入力電流の変動幅は許容される範囲である。

40

【0023】

次に、入力電圧が V_{th1b} 以下になると、インバータ制御回路4は、入力電流がそれ以上増大しないよう、入力電流が略一定になるよう入力電圧の変動に応じてランプ電流を制御する。

【0024】

制御手段の具体例としては、入力電圧が $V_{th1b} \sim V_{th2}$ の間にあるとき、入力電圧に応じたランプ電流の目標値をデータテーブルとして持ち、入力電圧に応じてランプ電流がデータテーブル上の目標値となるようにフィードバック制御すればよい。更に入力電

50

圧が低下し、入力電圧が V_{th2} に達した時点でインバータ制御回路 4 はインバータ回路 3 の発振を停止する。 V_{th2} のレベルは放電灯 L_a が正常に動作可能な出力下限レベル、あるいは昇圧チョッパ回路 2 の性能に応じて任意に設計される。なお、本実施形態における上側の電圧閾値 V_{th1a} は重要な要素ではない。

【0025】

(実施形態 2)

図 3 に本発明の実施形態 2 の回路構成を示す。回路構成は基本的に実施形態 1 と同様であるが、入力電流検出素子 Z_3 を用いて入力電圧のほかに入力電流をも検出し、入力電圧と入力電流のレベルに応じてインバータ制御回路 4 によりインバータ回路 3 の出力を制御する点において実施形態 1 と異なる。

10

【0026】

図 4 を用いて本実施形態の動作を説明する。インバータ制御回路 4 は、入力電流の上限閾値 I_{th} 以下ではランプ電流が略一定になるようインバータ回路 3 のスイッチング素子 Q_1 , Q_2 の発振周波数を制御する。入力電流が上限閾値 I_{th} に達すると、インバータ制御回路 4 は入力電流が上限閾値 I_{th} に保たれるようにランプ電流を制御し、入力電圧が V_{th2} 以下になると、インバータ制御回路 4 はインバータ回路 3 の発振を停止させる。なお、入力電圧の変動幅を考慮して、入力電流の上限閾値 I_{th} は入力電流の定格値の +10% 程度に設定されるのが望ましい。

【0027】

(実施形態 3)

実施形態 1、2 では入力電圧が低いときに入力電流が略一定に保たれる例を挙げたが、入力電圧を検出し、入力電圧の低下とともに入力電流が低くなるように制御すれば、非常用電源の電圧低下をより抑制することが可能となる。具体的には、図 1 または図 3 の回路において、インバータ制御回路 4 は入力電圧が V_{th2} 以上でなおかつ V_{th2} 近傍の低い電圧である場合には、図 2 または図 4 の $t_1 \sim t_2$ の期間において、入力電圧の低下とともに入力電流が低くなるように制御すれば良い。図 1 または図 3 の回路では、入力電源として交流電源 V_s を図示しているが、この交流電源 V_s は商用交流電源の停電時には非常用電源に切り替わるものであり、バッテリーの残量が減少すると入力電圧が低下するものである。このとき、入力電圧の低下とともに入力電流が低くなるように制御すれば、非常用電源の電圧低下をより抑制することが可能となる。

20

30

【0028】

以上の実施形態では、放電灯 L_a の出力を略一定に保つためにランプ電流を検出しているが、図 8 のようにインバータ回路 3 のスイッチング素子 Q_2 に流れるソース電流を検出しても同様の効果が得られる。

【0029】

また、放電灯 L_a の出力を制御するために、インバータ回路 3 の発振周波数を制御しているが、昇圧チョッパ回路 2 の出力電圧 V_{dc} を制御しても良い。具体的には、ランプ電流が目標値よりも高い場合には、昇圧チョッパ回路 2 の出力電圧 V_{dc} を低下させるように制御して、ランプ電流を低下させる。反対に、ランプ電流が目標値よりも低い場合には、昇圧チョッパ回路 2 の出力電圧 V_{dc} を上昇させるように制御して、ランプ電流を増加させる。なお、チョッパ回路 2 の出力電圧 V_{dc} の制御とインバータ回路 3 の発振周波数の制御を併用しても良い。

40

【0030】

(実施形態 4)

実施形態 1 ~ 3 の放電灯点灯装置を搭載された照明器具の外観を図 5 に例示する。照明器具 30 は、実施形態 1 ~ 3 のいずれかに記載の点灯装置を組み込んだ器具本体 31 と、点灯装置と放電灯 L_a を電氣的に接続するための一对のソケット 32 とを備え、ソケット 32 には放電灯 L_a の電極が着脱自由に装着される。ここでは、放電灯 L_a として直管型の蛍光ランプを例示したが、丸型蛍光ランプの点灯装置に本発明を適用しても構わない。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 1 】

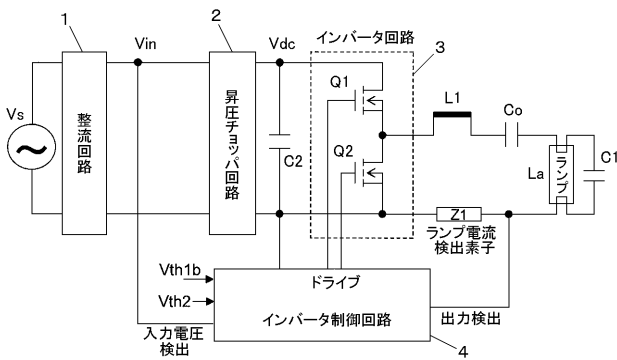
- 【 図 1 】 本発明の実施形態 1 の構成を示す回路図である。
- 【 図 2 】 本発明の実施形態 1 の動作説明図である。
- 【 図 3 】 本発明の実施形態 2 の構成を示す回路図である。
- 【 図 4 】 本発明の実施形態 2 の動作説明図である。
- 【 図 5 】 本発明の放電灯点灯装置を用いた照明器具の斜視図である。
- 【 図 6 】 従来例 1 の構成を示す回路図である。
- 【 図 7 】 従来例 1 の動作説明図である。
- 【 図 8 】 従来例 2 の構成を示す回路図である。

【 符号の説明 】

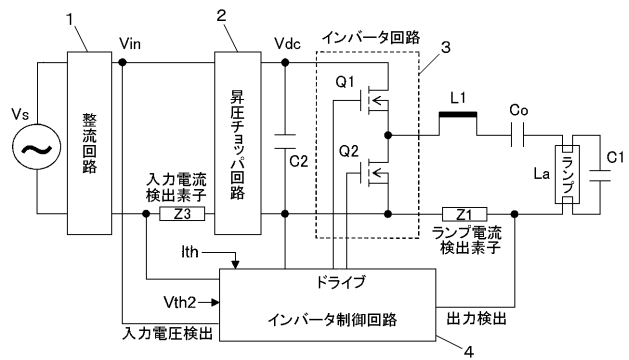
【 0 0 3 2 】

- 2 昇圧チョッパ回路
- 3 インバータ回路
- 4 インバータ制御回路
- L a 放電灯

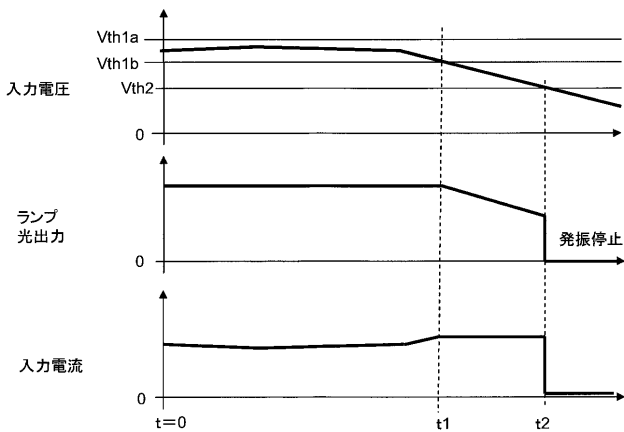
【 図 1 】



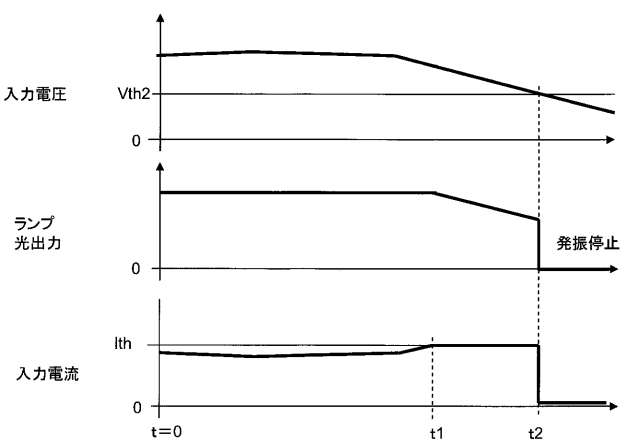
【 図 3 】



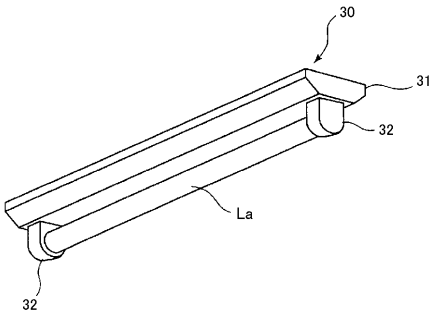
【 図 2 】



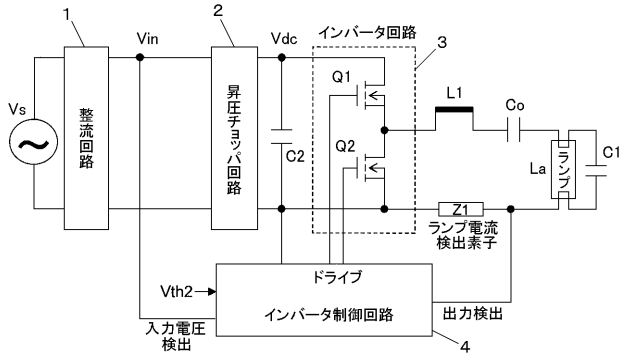
【 図 4 】



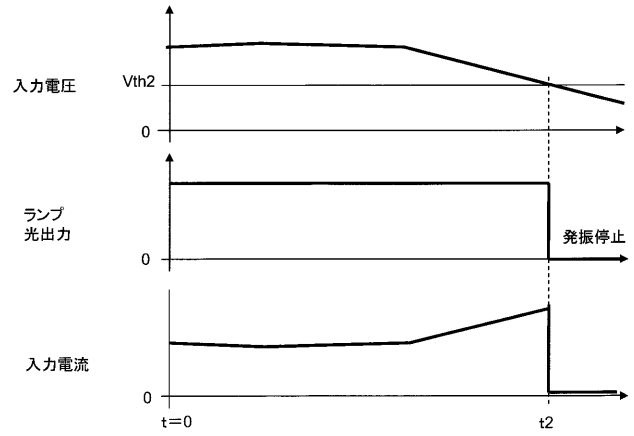
【 図 5 】



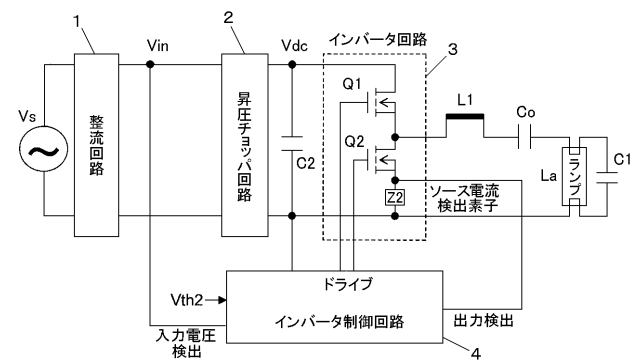
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 植田 桂介

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

パナソニック電工株式会社内

Fターム(参考) 3K072 AA02 AC02 BA05 DD04 DE04 EB05 EB06 GA03 GB12 GC04
HA05
5H007 AA17 BB03 CB12 CB22 CC12 DA05 DB01 DC02 DC05 FA02
FA12 FA19
5H730 AS04 AS11 BB14 BB86 CC01